



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0068072

(43) 공개일자 2012년06월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) B05C 5/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0104738
(22) 출원일자 2010년10월26일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성모바일디스플레이주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
조성환
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
신혜원
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(74) 대리인
리앤목특허법인

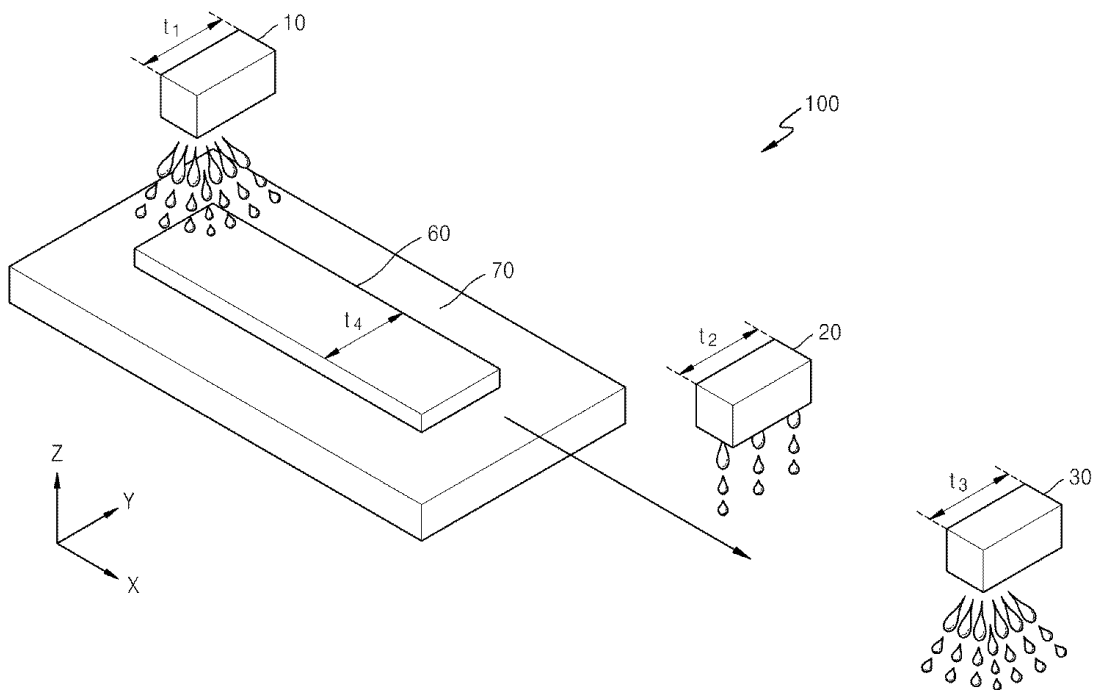
전체 청구항 수 : 총 31 항

(54) 발명의 명칭 박막 형성 장치, 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 및 이를 이용하여 제조된 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 일 측면은 대형 기판 양산 공정에 용이하게 적용될 수 있으며, 제조 수율이 향상된 박막 형성 장치, 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 및 이를 이용하여 제조된 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

기관 상에 박막을 형성하기 위한 박막 형성 장치에 있어서,
 상기 박막 형성 장치는 복수 개의 노즐 어셈블리들을 포함하고,
 상기 복수 개의 노즐 어셈블리들 각각은,
 박막 형성 물질을 담은 용기부;
 상기 용기부 일측에 배치되며, 제1 방향을 따라 복수 개의 노즐들이 형성된 노즐부;
 상기 노즐들 사이에 배치되는 격벽; 및
 상기 용기부에 전압을 인가하는 전원부;를 구비하며,
 상기 박막 형성 장치는 상기 기관과 이격되도록 배치되며,
 상기 박막 형성 장치와 상기 기관은, 어느 일 측이 타 측에 대하여 상대적으로 이동가능하도록 형성되고,
 상기 박막 형성 장치는 상기 박막 형성 물질과 상기 기관 사이의 전위차에 의해 상기 박막 형성 물질이 상기 노즐부를 통해 상기 기관 상에 방출되어 상기 기관 상에 박막을 형성하는 것을 특징으로 하는 박막 형성 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 노즐 어셈블리들은 제1 노즐 어셈블리, 제2 노즐 어셈블리, 및 제3 노즐 어셈블리로 이루어지며,
 상기 제1 노즐 어셈블리의 제1 용기부에는 공통층 재료를 담을 수 있으며,
 상기 제2 노즐 어셈블리의 제2 용기부에는 발광층 재료를 담을 수 있으며,
 상기 제3 노즐 어셈블리의 제3 용기부에는 금속층 재료를 담을 수 있으며,
 상기 공통층 재료는 상기 제1 용기부에 배치된 제1 노즐부를 통해 배출되며,
 상기 발광층 재료는 상기 제2 용기부에 배치된 제2 노즐부를 통해 배출되며,
 상기 금속층 재료는 상기 제3 용기부에 배치된 제3 노즐부를 통해 배출되는 것을 특징으로 하는 박막 형성 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 공통층 재료는 정공 주입층 재료, 정공 수송층 재료, 및 전자 수송층 재료로 이루어지며,
 상기 제1 노즐 어셈블리의 제1 용기부는 상기 정공 주입층 재료, 정공 수송층 재료, 및 전자 수송층 재료들이 서로 섞이지 않도록 상기 정공 주입층 재료를 담은 하나 또는 그 이상의 제1 공통층 용기, 상기 정공 수송층 재료를 담은 하나 또는 그 이상의 제2 공통층 용기, 및 상기 전자 수송층 재료를 담은 하나 또는 그 이상의 제3 공통층 용기를 구비하는 것을 하는 것을 특징으로 하는 박막 형성 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 제1 용기부와 연결되는 제1 전원부는,
 상기 제1 용기들과 연결되어 상기 제1 공통층 용기들에 전압을 인가하는 제1 전원;
 상기 제2 용기들과 연결되어 상기 제2 공통층 용기들에 전압을 인가하는 제2 전원; 및

상기 제3 용기들과 연결되어 상기 제3 공통층 용기들에 전압을 인가하는 제3 전원;를 포함하는 것을 특징으로 하는 박막 형성 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 정공 주입층을 분사하는 경우 상기 제1 공통층 용기들에 전압을 인가하고,

상기 정공 수송층을 분사하는 경우 상기 제2 공통층 용기들에 전압을 인가하며,

상기 전자 수송층을 분사하는 경우 상기 제3 공통층 용기들에 전압을 인가하는 것을 특징으로 하는 박막 형성 장치.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 제1 노즐부를 이루는 노즐의 직경은 500 μ m 내지 3mm인 것을 특징으로 하는 박막 형성 장치.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 공통층 재료는 상기 제1 노즐부를 통해 스프레이 형태로 분사되는 것을 특징으로 하는 박막 형성 장치.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 발광층 재료는 적색 발광층 재료, 녹색 발광층 재료, 및 청색 발광층 재료로 이루어지며,

상기 제2 노즐 어셈블리의 제2 용기부는 상기 적색 발광층 재료, 녹색 발광층 재료, 및 청색 발광층 재료들이 서로 섞이지 않도록 상기 적색 발광층 재료를 담는 하나 또는 그 이상의 제1 발광층 용기, 상기 녹색 발광층 재료를 담는 하나 또는 그 이상의 제2 발광층 용기, 및 상기 청색 발광층 재료를 담는 하나 또는 그 이상의 제3 발광층 용기를 구비하는 것을 특징으로 하는 박막 형성 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제2 용기부에 연결되는 제2 전원부는 상기 제1 발광층 용기, 상기 제2 발광층 용기, 및 상기 제3 발광층 용기에 전압을 인가할 수 있는 것을 특징으로 하는 박막 형성 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제2 전원부는 상기 제1 발광층 용기, 상기 제2 발광층 용기, 및 상기 제3 발광층 용기에 동시에 동일한 전압을 인가하고,

상기 적색 발광층 재료, 상기 녹색 발광층 재료, 및 상기 청색 발광층 재료는 상기 제2 노즐부를 통해 동시에 배출되는 것을 특징으로 하는 박막 형성 장치.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 발광층 재료는 상기 제2 노즐부를 통해 액적 형태로 배출되는 것을 특징으로 하는 박막 형성 장치.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 제2 노즐부를 이루는 노즐들 각각은 상기 기관 상에 형성되는 서브 픽셀들과 일대일로 대응되는 것을 특

징으로 박막 형성 장치.

청구항 13

제2항에 있어서,

상기 제3 용기부는 상기 금속층 재료를 담을 수 있는 하나의 용기로 이루어지는 것을 특징으로 하는 박막 형성 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제3 용기부와 연결되는 제3 전원부는 상기 제3 용기부에 동일한 전압을 인가하는 것을 특징으로 하는 박막 형성 장치.

청구항 15

제2항에 있어서,

상기 금속층 재료는 실버 페이스트인 것을 특징으로 하는 박막 형성 장치.

청구항 16

제2항에 있어서,

상기 금속층 재료는 상기 제3 노즐부를 통해 스프레이 형태로 분사되는 것을 특징으로 하는 박막 형성 장치.

청구항 17

제2항에 있어서,

상기 제3 노즐부를 이루는 노즐의 직경은 500 μ m 내지 3mm인 것을 특징으로 하는 박막 형성 장치.

청구항 18

제1항에 있어서,

상기 격벽은 상기 노즐들 사이에서 발생하는 전기장 간섭을 방지하는 것을 특징으로 하는 박막 형성 장치.

청구항 19

제1항에 있어서,

상기 격벽은 플라스틱이나 고무로 이루어지는 것을 특징으로 하는 박막 형성 장치.

청구항 20

제1항에 있어서,

상기 격벽은 두께가 1mm 내지 3mm인 것을 특징으로 하는 박막 형성 장치.

청구항 21

제1항에 있어서,

상기 기관이 안착되고 상기 노즐 어셈블리들 사이를 이동할 수 있는 스테이지를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 박막 형성 장치.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 스테이지는 상기 기관에 열을 가할 수 있는 히터를 포함하며, 상기 히터는 상기 기관 상에 분출된 박막 형성 물질을 열경화시키는 것을 특징으로 하는 박막 형성 장치.

청구항 23

기관 상에 박막을 형성하는 박막 형성 장치를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 있어서,

상기 기관이 상기 박막 형성 장치와 이격되도록 배치되는 단계; 및

상기 박막 형성 장치와 상기 기관 중 어느 일 측이 타 측에 대하여 상대적으로 이동하면서, 상기 박막 형성 장치에서 상기 기관을 향하여 박막 형성 물질이 분출되어 상기 기관 상에 상기 박막이 형성되는 단계를 포함하고,

상기 박막 형성 장치는,

상기 박막 형성 물질을 담은 용기부;

상기 용기부 일측에 배치되며, 제1 방향을 따라 복수 개의 노즐들이 형성된 노즐부;

상기 노즐들 사이에 배치되는 격벽; 및

상기 용기부에 전압을 인가하는 전원부;를 포함하는 복수 개의 노즐 어셈블리를 구비하고,

상기 박막 형성 물질과 상기 기관 사이의 전위차에 의해 상기 박막 형성 물질이 상기 노즐부를 통해 상기 기관 상에 분출되어 상기 기관 상에 상기 박막을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 노즐 어셈블리들은 제1 노즐 어셈블리, 제2 노즐 어셈블리, 및 제3 노즐 어셈블리로 이루어지며,

상기 제1 노즐 어셈블리의 제1 용기부에는 공통층 재료를 담을 수 있으며, 상기 제2 노즐 어셈블리의 제2 용기부에는 발광층 재료를 담을 수 있으며, 상기 제3 노즐 어셈블리의 제3 용기부에는 금속층 재료를 담을 수 있는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 공통층 재료는 정공 주입층 재료, 정공 수송층 재료, 및 전자 수송층 재료로 이루어지며, 상기 발광층 재료는 적색 발광층 재료, 녹색 발광층 재료, 및 청색 발광층 재료로 이루어지며, 상기 제1 용기부는 상기 정공 주입층 재료, 정공 수송층 재료, 및 전자 수송층 재료가 서로 섞이지 않도록 담을 수 있으며, 상기 제2 용기부는 상기 적색 발광층 재료, 녹색 발광층 재료, 및 청색 발광층 재료가 서로 섞이지 않도록 담을 수 있는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 26

제25항에 있어서,

상기 박막 형성 단계는,

상기 제1 노즐 어셈블리에 의해 상기 기관 상에 상기 정공 주입층 재료를 분출하여 정공 주입층을 형성하는 단계;

상기 정공 주입층을 경화시키는 단계;

상기 제1 노즐 어셈블리에 의해 상기 기관 상에 상기 정공 수송층 재료를 분출하여 정공 수송층을 형성하는 단계;

상기 정공 수송층을 경화시키는 단계;

상기 제2 노즐 어셈블리에 의해 상기 기관 상에 상기 발광층 재료를 분출하여 발광층을 형성하는 단계;

상기 발광층을 경화시키는 단계;

상기 제1 노즐 어셈블리에 의해 상기 기관 상에 상기 전자 수송층 재료를 분출하여 전자 수송층을 형성하는

단계;

상기 전자 수송층을 경화시키는 단계;

상기 제3 노즐 어셈블리에 의해 상기 기판 상에 상기 금속층 재료를 분출하여 금속층을 형성하는 단계; 및
상기 금속층을 경화시키는 단계;를 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 27

제26항에 있어서,

상기 발광층 형성 단계는, 상기 적색 발광층 재료, 상기 녹색 발광층 재료, 및 상기 청색 발광층 재료가 동시에 상기 제2 노즐 어셈블리에서 상기 기판 상으로 분출되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 28

제24항에 있어서,

상기 공통층 재료는 상기 제1 노즐 어셈블리에서 스프레이 형태로 분출되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 29

제24항에 있어서,

상기 발광층 재료는 상기 제2 노즐 어셈블리에서 액적 형태로 분출되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 30

제24항에 있어서,

상기 금속층 재료는 상기 제3 노즐 어셈블리에서 스프레이 형태로 분출되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 31

제23항 내지 제31항 중 어느 한 항의 방법에 따라 제조된 유기 발광 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명의 일 측면은 박막 형성 장치, 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 및 이를 이용하여 제조된 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 상세하게는 대형 기판 양산 공정에 용이하게 적용될 수 있는 박막 형성 장치, 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 및 이를 이용하여 제조된 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 디스플레이 장치들 중, 유기 발광 디스플레이 장치는 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어 차세대 디스플레이 장치로서 주목을 받고 있다.

[0003] 일반적으로, 유기 발광 디스플레이 장치는 애노드와 캐소드에서 주입되는 정공과 전자가 발광층에서 재결합하여 발광하는 원리로 색상을 구현할 수 있도록, 애노드와 캐소드 사이에 발광층을 삽입한 적층형 구조를 가지고 있다. 그러나, 이러한 구조로는 고효율 발광을 얻기 어렵기 때문에, 각각의 전극과 발광층 사이에 전자 주입층, 전자 수송층, 정공 수송층 및 정공 주입층 등의 중간층을 선택적으로 추가 삽입하여 사용하고 있다.

[0004] 애노드와 캐소드 사이에 배치되는 발광층 및 중간층은 여러 방법으로 형성될 수 있는데, 그 중 한 방법이 증착이다. 증착 방법을 이용하여 유기 발광 디스플레이 장치를 제작하기 위해서는, 박막 등이 형성될 기판면에, 형성될 박막 등의 패턴과 동일한 패턴을 가지는 파인 메탈 마스크(fine metal mask: FMM)를 밀착시키고

박막 등의 재료를 증착하여 소정 패턴의 박막을 형성한다.

[0005] 이와 같은 증착 방법으로 발광층 및 중간층을 형성하는 경우, 대면적(5G 이상의 마더 글래스(mother-glass)) 기판을 증착하기 위한 FMM 제작이 실질적으로 불가능하며, 재료 효율이 매우 낮고, 대규모의 진공 설비를 마련하여야 하므로 투자비용이 매우 높다는 문제점이 있다. 따라서, 대면적 유기 발광 표시 장치의 제조를 위한 대안이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 주된 목적은 대형 기판 양산 공정에 용이하게 적용될 수 있으며, 제조 수율이 향상된 박막 형성 장치, 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법 및 이를 이용하여 제조된 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 관한 박막 형성 장치는, 기판 상에 박막을 형성하기 위한 박막 형성 장치에 있어서, 상기 박막 형성 장치는 복수 개의 노즐 어셈블리들을 포함하고, 상기 복수 개의 노즐 어셈블리들 각각은, 박막 형성 물질을 담은 용기부와, 상기 용기부 일측에 배치되며, 제1 방향을 따라 복수 개의 노즐들이 형성된 노즐부와, 상기 노즐들 사이에 배치되는 격벽과, 상기 용기부에 전압을 인가하는 전원부를 구비하며, 상기 박막 형성 장치는 상기 기판과 이격되도록 배치되며, 상기 박막 형성 장치와 상기 기판은, 어느 일 측이 타 측에 대하여 상대적으로 이동가능하도록 형성되고, 상기 박막 형성 장치는 상기 박막 형성 물질과 상기 기판 사이의 전위차에 의해 상기 박막 형성 물질이 상기 노즐부를 통해 상기 기판 상에 방출되어 상기 기판 상에 박막을 형성할 수 있다.

[0008] 본 발명에 있어서, 상기 노즐 어셈블리들은 제1 노즐 어셈블리, 제2 노즐 어셈블리, 및 제3 노즐 어셈블리로 이루어지며, 상기 제1 노즐 어셈블리의 제1 용기부에는 공통층 재료를 담을 수 있으며, 상기 제2 노즐 어셈블리의 제2 용기부에는 발광층 재료를 담을 수 있으며, 상기 제3 노즐 어셈블리의 제3 용기부에는 금속층 재료를 담을 수 있으며, 상기 공통층 재료는 상기 제1 용기부에 배치된 제1 노즐부를 통해 배출되며, 상기 발광층 재료는 상기 제2 용기부에 배치된 제2 노즐부를 통해 배출되며, 상기 금속층 재료는 상기 제3 용기부에 배치된 제3 노즐부를 통해 배출될 수 있다.

[0009] 본 발명에 있어서, 상기 공통층 재료는 정공 주입층 재료, 정공 수송층 재료, 및 전자 수송층 재료로 이루어지며, 상기 제1 노즐 어셈블리의 제1 용기부는 상기 정공 주입층 재료, 정공 수송층 재료, 및 전자 수송층 재료들이 서로 섞이지 않도록 상기 정공 주입층 재료를 담은 하나 또는 그 이상의 제1 공통층 용기, 상기 정공 수송층 재료를 담은 하나 또는 그 이상의 제2 공통층 용기, 및 상기 전자 수송층 재료를 담은 하나 또는 그 이상의 제3 공통층 용기를 구비할 수 있다.

[0010] 본 발명에 있어서, 상기 제1 용기부와 연결되는 제1 전원부는, 상기 제1 용기들과 연결되어 상기 제1 공통층 용기들에 전압을 인가하는 제1 전원과, 상기 제2 용기들과 연결되어 상기 제2 공통층 용기들에 전압을 인가하는 제2 전원과, 상기 제3 용기들과 연결되어 상기 제3 공통층 용기들에 전압을 인가하는 제3 전원을 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명에 있어서, 상기 정공 주입층을 분사하는 경우 상기 제1 공통층 용기들에 전압을 인가하고, 상기 정공 수송층을 분사하는 경우 상기 제2 공통층 용기들에 전압을 인가하며, 상기 전자 수송층을 분사하는 경우 상기 제3 공통층 용기들에 전압을 인가할 수 있다.

[0012] 본 발명에 있어서, 상기 제1 노즐부를 이루는 노즐의 직경은 500 μ m 내지 3mm일 수 있다.

[0013] 본 발명에 있어서, 상기 공통층 재료는 상기 제1 노즐부를 통해 스프레이 형태로 분사될 수 있다.

[0014] 본 발명에 있어서, 상기 발광층 재료는 적색 발광층 재료, 녹색 발광층 재료, 및 청색 발광층 재료로 이루어지며, 상기 제2 노즐 어셈블리의 제2 용기부는 상기 적색 발광층 재료, 녹색 발광층 재료, 및 청색 발광층 재료들이 서로 섞이지 않도록 상기 적색 발광층 재료를 담은 하나 또는 그 이상의 제1 발광층 용기, 상기 녹색 발광층 재료를 담은 하나 또는 그 이상의 제2 발광층 용기, 및 상기 청색 발광층 재료를 담은 하나 또는 그 이상의 제3 발광층 용기를 구비할 수 있다.

- [0015] 본 발명에 있어서, 상기 제2 용기부에 연결되는 제2 전원부는 상기 제1 발광층 용기, 상기 제2 발광층 용기, 및 상기 제3 발광층 용기에 전압을 인가할 수 있다.
- [0016] 본 발명에 있어서, 상기 제2 전원부는 상기 제1 발광층 용기, 상기 제2 발광층 용기, 및 상기 제3 발광층 용기에 동시에 동일한 전압을 인가하고, 상기 적색 발광층 재료, 상기 녹색 발광층 재료, 및 상기 청색 발광층 재료는 상기 제2 노즐부를 통해 동시에 배출될 수 있다.
- [0017] 본 발명에 있어서, 상기 발광층 재료는 상기 제2 노즐부를 통해 액적 형태로 배출될 수 있다.
- [0018] 본 발명에 있어서, 상기 제2 노즐부를 이루는 노즐들 각각은 상기 기관 상에 형성되는 서브 픽셀들과 일대일로 대응될 수 있다.
- [0019] 본 발명에 있어서, 상기 제3 용기부는 상기 금속층 재료를 담을 수 있는 하나의 용기로 이루어질 수 있다.
- [0020] 본 발명에 있어서, 상기 제3 용기부와 연결되는 제3 전원부는 상기 제3 용기부에 동일한 전압을 인가할 수 있다.
- [0021] 본 발명에 있어서, 상기 금속층 재료는 실버 페이스트일 수 있다.
- [0022] 본 발명에 있어서, 상기 금속층 재료는 상기 제3 노즐부를 통해 스프레이 형태로 분사될 수 있다.
- [0023] 본 발명에 있어서, 상기 제3 노즐부를 이루는 노즐의 직경은 500 μ m 내지 3mm일 수 있다.
- [0024] 본 발명에 있어서, 상기 격벽은 상기 노즐들 사이에서 발생하는 전기장 간섭을 방지할 수 있다.
- [0025] 본 발명에 있어서, 상기 격벽은 플라스틱이나 고무로 이루어질 수 있다.
- [0026] 본 발명에 있어서, 상기 격벽은 두께가 1mm 내지 3mm일 수 있다.
- [0027] 본 발명에 있어서, 상기 기관이 안착되고 상기 노즐 어셈블리들 사이를 이동할 수 있는 스테이지를 더 구비할 수 있다.
- [0028] 본 발명에 있어서, 상기 스테이지는 상기 기관에 열을 가할 수 있는 히터를 포함하며, 상기 히터는 상기 기관 상에 분출된 박막 형성 물질을 열경화시킬 수 있다.
- [0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 기관 상에 박막을 형성하는 박막 형성 장치를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 상기 기관이 상기 박막 형성 장치와 이격되도록 배치되는 단계와, 상기 박막 형성 장치와 상기 기관 중 어느 일 측이 타 측에 대하여 상대적으로 이동하면서, 상기 박막 형성 장치에서 상기 기관을 향하여 박막 형성 물질이 분출되어 상기 기관 상에 상기 박막이 형성되는 단계를 포함하고, 상기 박막 형성 장치는, 상기 박막 형성 물질을 담는 용기부와, 상기 용기부 일측에 배치되며, 제1 방향을 따라 복수 개의 노즐들이 형성된 노즐부와, 상기 노즐들 사이에 배치되는 격벽과, 상기 용기부에 전압을 인가하는 전원부를 포함하는 복수 개의 노즐 어셈블리를 구비하고, 상기 박막 형성 물질과 상기 기관 사이의 전위차에 의해 상기 박막 형성 물질이 상기 노즐부를 통해 상기 기관 상에 분출되어 상기 기관 상에 상기 박막을 형성할 수 있다.
- [0030] 본 발명에 있어서, 상기 노즐 어셈블리들은 제1 노즐 어셈블리, 제2 노즐 어셈블리, 및 제3 노즐 어셈블리로 이루어지며, 상기 제1 노즐 어셈블리의 제1 용기부에는 공통층 재료를 담을 수 있으며, 상기 제2 노즐 어셈블리의 제2 용기부에는 발광층 재료를 담을 수 있으며, 상기 제3 노즐 어셈블리의 제3 용기부에는 금속층 재료를 담을 수 있다.
- [0031] 본 발명에 있어서, 상기 공통층 재료는 정공 주입층 재료, 정공 수송층 재료, 및 전자 수송층 재료로 이루어지며, 상기 발광층 재료는 적색 발광층 재료, 녹색 발광층 재료, 및 청색 발광층 재료로 이루어지며, 상기 제1 용기부는 상기 정공 주입층 재료, 정공 수송층 재료, 및 전자 수송층 재료가 서로 섞이지 않도록 담을 수 있으며, 상기 제2 용기부는 상기 적색 발광층 재료, 녹색 발광층 재료, 및 청색 발광층 재료가 서로 섞이지 않도록 담을 수 있다.
- [0032] 본 발명에 있어서, 상기 박막 형성 단계는, 상기 제1 노즐 어셈블리에 의해 상기 기관 상에 상기 정공 주입층 재료를 분출하여 정공 주입층을 형성하는 단계와, 상기 정공 주입층을 경화시키는 단계와, 상기 제1 노즐 어셈블리에 의해 상기 기관 상에 상기 정공 수송층 재료를 분출하여 정공 수송층을 형성하는 단계와, 상기 정공 수송층을 경화시키는 단계와, 상기 제2 노즐 어셈블리에 의해 상기 기관 상에 상기 발광층 재료를 분출하여 발광층을 형성하는 단계와, 상기 발광층을 경화시키는 단계와, 상기 제1 노즐 어셈블리에 의해 상기 기관 상

에 상기 전자 수송층 재료를 분출하여 전자 수송층을 형성하는 단계와, 상기 전자 수송층을 경화시키는 단계와, 상기 제3 노즐 어셈블리에 의해 상기 기관 상에 상기 금속층 재료를 분출하여 금속층을 형성하는 단계와, 상기 금속층을 경화시키는 단계를 구비할 수 있다.

- [0033] 본 발명에 있어서, 상기 발광층 형성 단계는, 상기 적색 발광층 재료, 상기 녹색 발광층 재료, 및 상기 청색 발광층 재료가 동시에 상기 제2 노즐 어셈블리에서 상기 기관 상으로 분출될 수 있다.
- [0034] 본 발명에 있어서, 상기 공통층 재료는 상기 제1 노즐 어셈블리에서 스프레이 형태로 분출될 수 있다.
- [0035] 본 발명에 있어서, 상기 발광층 재료는 상기 제2 노즐 어셈블리에서 액적 형태로 분출될 수 있다.
- [0036] 본 발명에 있어서, 상기 금속층 재료는 상기 제3 노즐 어셈블리에서 스프레이 형태로 분출될 수 있다.
- [0037] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 상기 방법들 중 어느 한 항의 방법에 따라 제조될 수 있다.

발명의 효과

- [0038] 본 발명의 일 측면에 따르면, 대형 기관 양산 공정에 용이하게 적용될 수 있으며, 제조 수율이 향상되는 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0039] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 형성 장치를 개략적으로 나타내는 구성도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 기관을 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- 도 3은 도 1의 박막 형성 장치에 의해 박막들이 형성된 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- 도 4는 도 1에 도시된 제1 노즐 어셈블리를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 도 4에 도시된 A를 확대한 도면이다.
- 도 6은 도 1에 도시된 제2 노즐 어셈블리를 나타내는 도면이다.
- 도 7은 도 6에 도시된 B를 확대한 도면이다.
- 도 8은 도 1에 도시된 제3 노즐 어셈블리를 나타내는 도면이다.
- 도 9는 도 8에 도시된 C를 확대한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0040] 이하에서는 본 발명의 제1 실시예에 관한 박막 형성 장치 및 이를 이용한 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대하여 상세히 설명한다.
- [0041] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 형성 장치를 개략적으로 나타내는 구성도이다.
- [0042] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 형성 장치(100)는 제1 노즐 어셈블리(10), 제2 노즐 어셈블리(20), 제3 노즐 어셈블리(30), 및 스테이지(70)를 구비할 수 있다.
- [0043] 기관(60)은 스테이지(70) 상에 배치되며, 스테이지(70)의 이동에 따라 제1 노즐 어셈블리(10), 제2 노즐 어셈블리(20), 및 제3 노즐 어셈블리(30) 사이를 이동한다. 스테이지(70)은 내부에 히터(미도시)를 더 구할 수 있다. 히터는 스테이지(70) 상에 안착된 기관(60)을 가열하는 역할을 한다. 즉, 기관(60) 상에 박막 형성 물질을 분출한 후 히터는 기관(60)을 가열하여 기관(60) 상에 도포된 박막 형성 물질을 열경화시킨다. 따라서, 본 발명의 일 측면은 기관(60) 상에 도포된 박막 형성 물질을 열경화시키기 위해 별도의 퍼니스(furnace)나 핫플레이트(hot plate)를 구비할 필요가 없으며, 박막 형성 공정 후에 열경화 공정이 진행되므로 제조 공정이 단순화된다. 스테이지(70)의 히터는 기관(60)을 250℃까지 가열시킬 수 있다.
- [0044] 기관(60)은 제1 노즐 어셈블리(10) 아래로 이동하며, 제1 노즐 어셈블리(10)에 의해 기관(60) 상에 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층등이 형성될 수 있다.
- [0045] 또한, 기관(60)은 제2 노즐 어셈블리(20) 아래로 이동하며, 제2 노즐 어셈블리(20)에 의해 기관(60) 상에 발

광층이 형성될 수 있다.

- [0046] 또한, 기관(60)은 제3 노즐 어셈블리(30) 아래로 이동하며, 제3 노즐 어셈블리(30)에 의해 기관(60) 상에 전극층이 형성될 수 있다.
- [0047] 기관(60) 상에 형성되는 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 발광층, 전극층은 증착이 아닌 정전 분무법에 의해 형성될 수 있다. 이에 대하여는 이하에서 상세하게 설명한다.
- [0048] 도 2는 기관(60)을 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- [0049] 기관(60)은 베이스 베이스 기관(50) 상에 형성된 박막 트랜지스터(Thin Transistor; TFT)와 화소 정의막(64) 등을 구비할 수 있다. 상기 기관(60) 상에 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 발광층, 전극층이 형성될 수 있다.
- [0050] 도 2를 참조하면, 글라스재 또는 플라스틱재의 베이스 기관(50)상에 버퍼층(51)이 형성되어 있고, 이 위에 박막 트랜지스터(thin film transistor: TFT)와, 유기 전계 발광 소자(OLED)가 형성될 수 있다.
- [0051] 베이스 기관(50)의 버퍼층(51) 상에 소정 패턴의 활성층(52)이 구비된다. 활성층(52)의 상부에는 게이트 절연막(53)이 구비되고, 게이트 절연막(53) 상부의 소정 영역에는 게이트 전극(54)이 형성된다. 게이트 전극(54)은 박막 트랜지스터 온/오프 신호를 인가하는 게이트 라인(미도시)과 연결되어 있다. 게이트 전극(54)의 상부로는 층간 절연막(55)이 형성되고, 컨택 홀을 통해 소스/드레인 전극(56)(57)이 각각 활성층(52)의 소스/드레인 영역(52b)(52c)에 접하도록 형성된다. 소스/드레인 전극(56)(57) 상부로는 SiO₂, SiNx 등으로 이루어진 패시베이션막(58)이 형성되고, 패시베이션막(58)의 상부에는 아크릴(acryl), 폴리 이미드(polyimide), BCB(Benzocyclobutene) 등의 유기물질로 평탄화막(59)이 형성될 수 있다.
- [0052] 그리고, 평탄화막(59)의 상부에 유기 전계 발광 소자(OLED)의 애노드 전극이 되는 화소 전극(61)이 형성되고, 이를 덮도록 유기물로 화소 정의막(Pixel Define Layer: 160)이 형성된다. 화소 정의막(64)은 유기물로 이루어질 수 있다.
- [0053] 화소 정의막(64)에 소정의 개구를 형성한 후, 화소 정의막(64)의 상부 및 개구가 형성되어 외부로 노출된 화소 전극(61)의 상부에 중간층(62)을 형성한다. 여기서, 중간층(62)은 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층을 포함할 수 있다.
- [0054] 본 발명은 반드시 이와 같은 구조로 한정되는 것은 아니며, 다양한 유기 발광 표시장치의 구조가 그대로 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0055] 도 3은 도 1의 박막 형성 장치에 의해 박막들이 형성된 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타내는 단면도이다.
- [0056] 도 3을 참조하면, 중간층(62)은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 제조 장치(100)에 의해 기관(60) 상에 형성될 수 있다. 중간층(62)은 화소 전극(61) 상에 형성될 수 있다.
- [0057] 중간층(162)은 저분자 또는 고분자 유기층이 사용될 수 있는 데, 저분자 유기층을 사용할 경우 정공 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 정공 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 발광층(EML: Emission Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenylbenzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯하여 다양하게 적용 가능하다.
- [0058] 고분자 유기층의 경우에는 대개 정공 수송층(HTL) 및 발광층(EML)으로 구비된 구조를 가질 수 있으며, 이때, 정공 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용할 수 있다.
- [0059] 이와 같은 중간층은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 다양한 실시예들이 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0060] 대향 전극(63)은 중간층(62)을 모두 덮도록 기관(60) 상에 형성된다. 대향 전극(63)은 공통 전극의 기능을 할 수 있다. 화소 전극(61)은 애노드 전극의 기능을 하고, 대향 전극(63)은 캐소드 전극의 기능을 하는 데, 물론, 이들 화소 전극(61)과 대향 전극(63)의 극성은 반대로 되어도 무방하다.

- [0061] 중간층(62)과 대향 전극(63)은 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 형성 장치(100)에 의해 형성된다. 이하에서 본 발명의 일 실시예에 따른 박막 형성 장치(100)를 구체적으로 설명한다
- [0062] 도 4는 도 1에 도시된 제1 노즐 어셈블리를 나타내는 도면이다.
- [0063] 도 4를 참조하면, 제1 노즐 어셈블리(10)는 제1 용기부(11), 제1 노즐부(12), 격벽(13), 및 전원부(14a, 14b, 14c)를 구비할 수 있다.
- [0064] 용기부(11, 21, 31)는 박막 형성 물질을 담을 수 있으며, 특히 제1 용기부(11)는 공통층 재료를 담을 수 있다. 제1 용기부(11)는 복수 개의 제1 공통층 용기(11a), 제2 공통층 용기(11b), 제3 공통층 용기(11c)로 이루어질 수 있다. 공통층 재료는 정공 주입층 재료, 정공 수송층 재료, 및 전자 수송층 재료일 수 있다. 제1 공통층 용기(11a)는 정공 주입층 재료를, 제2 공통층 용기(11b)는 정공 수송층 재료를, 제3 공통층 용기(11c)는 전자 수송층 재료를 담을 수 있다. 제1 공통층 용기(11a), 제2 공통층 용기(11b), 제3 공통층 용기(11c)에 의해 공통층 재료들이 서로 섞이지 않게 된다. 제1 용기부(11)는 제1 공통층 용기(11a), 제2 공통층 용기(11b), 제3 공통층 용기(11c) 각각이 복수 개로 이루어진다. 동일한 종류의 용기들은 서로 인접하지 않도록 순차적으로 배치될 수 있다.
- [0065] 제1 용기부(11)의 길이(t1)은 기관(60)의 일 변의 길이(t4) 보다 크거나 같을 수 있다. 기관(60)의 일 변의 길이(t4) 보다 크거나 같은 제1 용기부(11)가 기관(60) 상을 이동하거나 기관(60)이 제1 용기부(11)에 대하여 이동하므로 박막 형성 장치(100)는 대면적의 기관에도 용이하게 박막을 형성할 수 있다.
- [0066] 제1 용기부(11)의 일측에는 제1 노즐부(12)가 배치될 수 있다. 제1 노즐부(12)를 통해서 제1 용기부(11)에 저장된 공통층 재료가 외부로 배출된다. 제1 노즐부(12)는 복수 개의 노즐(12a, 12b, 12c)로 이루어질 수 있다. 노즐은 공통층 용기에 배치된다. 즉, 노즐(12a)은 제1 공통층 용기(11a)와, 노즐(12b)은 제2 공통층 용기(11b)와, 노즐(12c)은 제3 공통층 용기(11c)와 연결된다. 따라서, 노즐(12a)을 통해서 제1 공통층 용기(11a) 내에 저장된 정공 주입층 재료가 배출되며, 노즐(12b)을 통해서 제2 공통층 용기(11b) 내에 저장된 정공 수송층 재료가 배출되며, 노즐(12c)을 통해서 제3 공통층 용기(11c) 내에 저장된 전자 수송층 재료가 배출된다.
- [0067] 제1 노즐부(12)의 노즐(12a, 12b, 12c) 각각의 직경은 500 μ m 내지 3mm일 수 있다.
- [0068] 제1 노즐부(12)의 노즐(12a, 12b, 12c) 사이에는 격벽(13)이 배치될 수 있다. 격벽(13)은 노즐(12a, 12b, 12c)들 사이에서 발생하는 전기장 간섭을 방지할 수 있다.
- [0069] 제1 용기부(11)는 제1 전원부(14a, 14b, 14c)와 연결될 수 있다. 제1 전원부(14a, 14b, 14c)는 제1 용기부(11)와 기관(60) 사이에 전위차를 형성하기 위해 제1 용기부(11)에 전압을 인가한다. 제1 전원부(14a, 14b, 14c)는 DC 전원 또는 AC 전원일 수 있다. 제1 용기부(11)와 기관(60) 사이에 전위차는 대략 2 내지 15kV가 되도록 제1 전원부(14a, 14b, 14c)는 제1 용기부(11)에 전압을 인가한다. 제1 전원부(14a, 14b, 14c)에 의해 제1 용기부(11)와 기관(60) 사이에 전위차가 발생하면 제1 노즐부(12)의 노즐(12a, 12b, 12c)을 통해 제1 용기부(11) 내에 저장된 공통층 재료가 분출된다. 이때 제1 노즐부(12)에서 분출되는 공통층 재료는 스프레이 형태로 분출될 수 있다. 제1 용기부(11)와 기관(60) 사이에 전위차가 커질수록 공통층 재료의 분출 범위도 넓어진다.
- [0070] 제1 전원부는 제1 전원(14a), 제2 전원(14b), 제3 전원(14c)으로 이루어질 수 있다. 제1 전원(14a)은 제1 용기(11a)와 연결되어 제1 용기(11a)에 전압을 인가할 수 있으며, 제2 전원(14b)은 제2 용기(11b)와 연결되어 제2 용기(11b)에 전압을 인가할 수 있으며, 제3 전원(14c)은 제3 용기(11c)와 연결되어 제3 용기(11b)에 전압을 인가할 수 있다.
- [0071] 제1 전원(14a), 제2 전원(14b), 제3 전원(14c)은 개별적으로 제1 용기(11a), 제2 용기(11b), 제3 용기(11c)에 전압을 인가하여 공통층 재료를 분출시킬 수 있다.
- [0072] 즉, 정공 주입층을 형성하는 경우에는 제1 전원(14a)은 제1 용기(11a)에 전압을 인가하여 제1 용기(11a)에 저장된 정공 주입층 재료를 기관(60) 상에 분출시킬 수 있다. 이 경우 제2 전원(14b)과 제3 전원(14c)은 제2 용기(11b)와 제3 용기(11c)에 전압을 인가하지 않는다.
- [0073] 정공 수송층을 형성하는 경우에는 제2 전원(14b)은 제2 용기(11b)에 전압을 인가하여 제2 용기(11b)에 저장된 정공 수송층 재료를 기관(60) 상에 분출시킬 수 있다. 이 경우 제1 전원(14a)과 제3 전원(14c)은 제1 용기(11a)와 제3 용기(11c)에 전압을 인가하지 않는다.
- [0074] 전자 수송층을 형성하는 경우에는 제3 전원(14c)은 제3 용기(11c)에 전압을 인가하여 제3 용기(11c)에 저장된

전자 수송층 재료를 기관(60) 상에 분출시킬 수 있다. 이 경우 제1 전원(14a)과 제2 전원(14b)는 제1 용기(11a)와 제2 용기(11b)에 전압을 인가하지 않는다.

- [0075] 도 5는 도 4에 도시된 A를 확대한 도면이다.
- [0076] 도 5를 참조하면, 노즐(12a, 12b, 12c)들 사이에 격벽(13)에 배치된다. 노즐(12a)에서만 정공 주입층 재료가 분출되며, 노즐(12b, 12c)에서는 정공 수송층 재료 및 전자 수송층 재료가 분출되지 않는다. 이는 제1 전원(14a)에 의해 제1 용기(11a)에 전압이 인가되기 때문이다.
- [0077] 도 6은 도 1에 도시된 제2 노즐 어셈블리를 나타내는 도면이다.
- [0078] 도 6을 참조하면, 제2 노즐 어셈블리(20)는 제2 용기부(21), 제2 노즐부(22), 격벽(23), 및 제2 전원부(24)를 구비할 수 있다.
- [0079] 제2 용기부(21)는 발광층 재료를 담을 수 있다. 제2 용기부(21)는 복수 개의 제1 발광층 용기(21a), 제2 발광층 용기(21b), 제3 발광층 용기(21c)로 이루어질 수 있다. 발광층 재료는 적색 발광층 재료, 녹색 발광층 재료, 및 청색 발광층 재료일 수 있다. 제1 발광층 용기(21a)는 적색 발광층 재료를, 제2 발광층 용기(21b)는 녹색 발광층 재료를, 제3 발광층 용기(21c)는 청색 발광층 재료를 담을 수 있다. 제1 발광층 용기(21a), 제2 발광층 용기(21b), 제3 발광층 용기(21c)에 의해 발광층 재료들이 서로 섞이지 않게 된다.
- [0080] 제2 용기부(21)는 제1 발광층 용기(21a), 제2 발광층 용기(21b), 제3 발광층 용기(21c) 각각이 복수 개로 이루어진다. 동일한 종류의 용기들은 서로 인접하지 않도록 순차적으로 배치될 수 있다.
- [0081] 제2 용기부(21)의 길이(t2)은 기관(60)의 일 변의 길이(t4) 보다 크거나 같을 수 있다. 기관(60)의 일 변의 길이(t4) 보다 크거나 같은 제2 용기부(21)가 기관(60) 상을 이동하거나 기관(60)이 제2 용기부(21)에 대하여 이동하므로 박막 형성 장치(100)는 대면적의 기관에도 용이하게 박막을 형성할 수 있다.
- [0082] 제2 용기부(21)의 일측에는 제2 노즐부(22)가 배치될 수 있다. 제2 노즐부(22)를 통해서 제2 용기부(21)에 저장된 발광층 재료가 외부로 배출된다. 제2 노즐부(22)는 복수 개의 노즐(22a, 22b, 22c)로 이루어질 수 있다.
- [0083] 각 노즐은 발광층 용기에 배치된다. 즉, 노즐(22a)은 제1 발광층 용기(21a)와, 노즐(22b)은 제2 발광층 용기(21b)와, 노즐(22c)은 제3 발광층 용기(21c)와 연결된다. 따라서, 노즐(22a)을 통해서 제1 발광층 용기(21a) 내에 저장된 적색 발광층 재료가 배출되며, 노즐(22b)을 통해서 제2 발광층 용기(21b) 내에 저장된 녹색 발광층 재료가 배출되며, 노즐(22c)을 통해서 제3 발광층 용기(21c) 내에 저장된 청색 발광층 재료가 배출된다.
- [0084] 제2 노즐부(22)의 노즐(22a, 22b, 22c) 각각의 직경은 30 μ m일 수 있다.
- [0085] 제2 노즐부(22)의 노즐(22a, 22b, 22c) 사이에는 격벽(23)이 배치될 수 있다. 격벽(23)은 노즐(22a, 22b, 22c)들 사이에서 발생하는 전기장 간섭을 방지할 수 있다.
- [0086] 제2 용기부(21)는 제2 전원부(24)와 연결될 수 있다. 제2 전원부(24)는 제2 용기부(21)와 기관(60) 사이에 전위차를 형성하기 위해 제2 용기부(21)에 전압을 인가한다. 제2 전원부(24)는 DC 전원 또는 AC 전원일 수 있다. 제2 전원부(24)는 제2 용기부(21)에 전압을 인가하여 제2 용기부(21)와 기관(60) 사이에 전위차를 발생시킨다. 제2 전원부(24)에 의해 제2 용기부(21)와 기관(60) 사이에 전위차가 발생하면 제2 노즐부(22)의 노즐(22a, 22b, 22c)을 통해 제2 용기부(21) 내에 저장된 발광층 재료가 분출된다. 이때 제2 노즐부(22)에서 분출되는 발광층 재료는 액적 형태로 분출될 수 있다. 발광층 재료가 액적 형태로 분출되어 기관(60) 상에 도포되므로 제2 노즐부(22)에서 분출되는 발광층 재료는 화소 전극(61) 상에 떨어져 서브 픽셀을 형성할 수 있다.
- [0087] 제2 전원부(24)는 제2 용기부(21) 전체에 전압을 인가할 수 있다. 즉, 제2 전원부(24)는 제1 발광층 용기(22a), 제2 발광층 용기(22b), 제3 발광층 용기(22c) 모두에 동일한 전압을 인가할 수 있다. 제2 전원부(24)가 제1 발광층 용기(22a), 제2 발광층 용기(22b), 제3 발광층 용기(22c)에 동일한 전압을 동시에 인가하는 경우 제1 발광층 용기(22a), 제2 발광층 용기(22b), 제3 발광층 용기(22c) 각각에서 적색 발광층 재료, 녹색 발광층 재료, 청색 발광층 재료가 동시에 분출될 수 있다. 이에 따라 적색 발광층, 녹색 발광층, 청색 발광층이 동시에 기관(60) 상에 형성될 수 있다.
- [0088] 도 7은 도 6에 도시된 B를 확대한 도면이다.
- [0089] 도 7을 참조하면, 노즐(22a, 22b, 22c)들 사이에 격벽(23)에 배치된다. 노즐(22a, 22b, 22c) 모두에서 발광층 재료가 분출된다. 이는 제2 전원부(24)에 의해 제1 발광층 용기(22a), 제2 발광층 용기(22b), 제3 발광층 용기(22c)에 동시에 전압이 인가되었기 때문이다.

- [0090] 도 8은 도 1에 도시된 제3 노즐 어셈블리를 나타내는 도면이다.
- [0091] 도 8을 참조하면, 제3 노즐 어셈블리(30)는 제3 용기부(31), 제3 노즐부(32), 격벽(33), 및 제3 전원부(34)를 구비할 수 있다.
- [0092] 제3 용기부(31)는 금속층 재료를 담을 수 있다. 제3 용기부(31)는 한 종류의 금속층 재료를 저장하므로 제1, 2 용기부(11, 21)과 같이 복수 개의 용기를 갖지 않으며, 금속층 재료를 저장하는 한 개의 내부 공간을 구비할 수 있다. 금속층 재료는 액체 상태의 Ag 또는 Al일 수 있으며, 실버 페이스트(silver paste)일 수 있다.
- [0093] 제3 용기부(31)의 길이(t3)은 기관(60)의 일 변의 길이(t4) 보다 크거나 같을 수 있다. 기관(60)의 일 변의 길이(t4) 보다 크거나 같은 제3 용기부(31)가 기관(60) 상을 이동하거나 기관(60)이 제3 용기부(31)에 대하여 이동하므로 박막 형성 장치(100)는 대면적의 기관에도 용이하게 박막을 형성할 수 있다.
- [0094] 제3 용기부(31)의 일측에는 제3 노즐부(32)가 배치될 수 있다. 제3 노즐부(32)를 통해서 제3 용기부(31)에 저장된 금속층 재료가 외부로 배출된다. 제3 노즐부(32)는 복수 개의 노즐로 이루어질 수 있다.
- [0095] 제3 노즐부의 직경은 500 μ m 내지 3mm일 수 있다.
- [0096] 제3 노즐부(32) 사이에는 격벽(33)이 배치될 수 있다. 격벽(33)은 제3 노즐부(32)들 사이에서 발생하는 전기장 간섭을 방지할 수 있다.
- [0097] 제3 용기부(31)는 제3 전원부(34)와 연결될 수 있다. 제3 전원부(34)는 제3 용기부(31)와 기관(60) 사이에 전위차를 형성하기 위해 제3 용기부(31)에 전압을 인가한다. 제3 전원부(34)는 DC 전원 또는 AC 전원일 수 있다. 제3 전원부(34)는 제3 용기부(31)에 전압을 인가하여 제3 용기부(31)와 기관(60) 사이에 전위차를 발생시킨다. 제3 전원부(34)에 의해 제3 용기부(31)와 기관(60) 사이에 전위차가 발생하면 제3 노즐부(32)를 통해 제3 용기부(31) 내에 저장된 금속층 재료가 분출된다. 이때 제3 노즐부(32)에서 분출되는 금속층 재료는 스프레이 형태로 기관(60) 상에 넓게 분출될 수 있다. 제3 노즐부(32)에서 분출되는 금속층 재료는 대향 전극(도 3의 63)을 형성할 수 있다.
- [0098] 제3 전원부(34)는 제3 용기부(31) 전체에 전압을 인가할 수 있다. 따라서, 제3 용기부(31)에 배치된 모든 제3 노즐부(32)에서 금속층 재료가 분출된다.
- [0099] 도 9은 도 8에 도시된 C를 확대한 도면이다.
- [0100] 도 7을 참조하면, 제3 노즐부(32)들 사이에 격벽(33)에 배치된다. 제3 노즐부(32) 모두에서 금속층 재료가 분출된다.
- [0101] 이와 같이, 본 발명의 일 측면은 노즐 어셈블리가 기관 전체 면적과 동일할 필요는 없으며 노즐 어셈블리의 일 변의 길이가 기관(60)의 일 변의 길이와 같거나 크게 되면 노즐 어셈블리 또는 기관(60)이 서로 상대적으로 이동하면서 기관(60) 상에 박막들(정공 수송층, 정공 주입층, 발광층, 금속층 등)을 형성할 수 있으므로 4세대 이상의 대면적 기관에도 적용이 용이하다.
- [0102] 기관(60) 상에 박막이 형성되는 공정을 설명하면 다음과 같다.
- [0103] 우선, 베이스 기관(50) 상에 TFT, 화소 전극(61), 화소 정의막(64) 등이 형성된 기관(60)을 스테이지(70) 상에 안착시킨다.
- [0104] 이후, 스테이지(70)는 X축 방향으로 이동하고, 제1 노즐 어셈블리(10)는 정공 주입층 재료를 상기 기관(60) 상에 분출한다. 정공 주입층 재료가 담겨 있는 제1 노즐 어셈블리(10)의 제1 용기(11a)에만 전압이 인가되어 제1 용기(11a)와 기관(60) 사이에 전위차가 발생하여 정공 주입층 재료를 상기 기관(60) 상에 분출된다. 정공 주입층 재료는 스프레이 형태로 분출되며, 기관(60) 전체에 도포된다.
- [0105] 정공 주입층 재료의 분출이 있는 후에는 기관(60) 상에 도포된 정공 주입층 재료를 경화시킨다. 스테이지(70)에 내장된 히터는 기관(60)을 가열하여 정공 주입층 재료를 열경화시켜서 정공 주입층을 형성한다.
- [0106] 이어서, 제1 노즐 어셈블리(10)에 의해 정공 수송층 재료가 기관(60) 상으로 분출된다. 정공 수송층 재료가 담겨 있는 제1 노즐 어셈블리(10)의 제2 용기(11b)에만 전압이 인가되어 제2 용기(11b)와 기관(60) 사이에 전위차가 발생하여 정공 수송층 재료를 상기 기관(60) 상에 분출된다. 정공 주입층 재료는 스프레이 형태로 분출된다. 정공 수송층 재료 분출시 스테이지(70)는 X축 방향 또는 -X축 방향으로 이동하며, 이에 따라 기관(60) 전체에 정공 수송층 재료가 도포된다.

- [0107] 정공 수송층 재료의 분출이 있는 후에는 기관(60) 상에 도포된 정공 수송층 재료를 경화시킨다. 스테이지(70)에 내장된 히터는 기관(60)을 가열하여 정공 수송층 재료를 열경화시켜서 정공 수송층을 형성한다.
- [0108] 이어서, 스테이지(70)는 제2 노즐 어셈블리(20)에 인접하도록 이동한다. 제2 노즐 어셈블리(20)에 의해 발광층 재료들, 즉 적색 발광층 재료, 녹색 발광층 재료, 청색 발광층 재료가 기관(60) 상으로 분출된다. 적색 발광층 재료, 녹색 발광층 재료, 청색 발광층 재료들은 액적 형태로 제2 노즐 어셈블리(20)에서 분출되고 기관(60) 상에서 화소 전극(61)에 대응되도록 도포되어 각각 적색 발광층, 녹색 발광층, 청색 발광층을 형성한다. 제2 전원부(24)는 제1 발광층 용기(22a), 제2 발광층 용기(22b), 제3 발광층(22c)에 동시에 전압을 인가하여 적색 발광층 재료, 녹색 발광층 재료, 청색 발광층 재료가 동시에 기관(60) 상으로 분출되도록 할 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 일 실시예는 마스크없이도 적색 발광층, 녹색 발광층, 청색 발광층을 형성할 수 있으며 또한 적색 발광층, 녹색 발광층, 청색 발광층을 동시에 형성할 수 있어서 생산 공정을 단순화하고 생산성을 높일 수 있다. 또한, 증착법과는 달리 필요한 영역에만 적색 발광층 재료, 녹색 발광층 재료, 청색 발광층 재료를 도포시키므로 재료비를 절감할 수 있다.
- [0109] 발광층 재료 분출시 스테이지(70)는 X축 방향 또는 -X축 방향으로 이동하며, 이에 따라 기관(60) 상에 발광층 재료들이 도포된다.
- [0110] 발광층 재료들의 분출이 있는 후에는 기관(60) 상에 도포된 발광층 재료들을 경화시킨다. 스테이지(70)에 내장된 히터는 기관(60)을 가열하여 발광층 재료를 열경화시켜서 발광층을 형성한다.
- [0111] 이어서, 스테이지(70)는 제1 노즐 어셈블리(10)에 인접하도록 이동한다. 제1 노즐 어셈블리(10)에 의해 전자 수송층 재료가 기관(60) 상으로 분출된다. 전자 수송층 재료가 담겨 있는 제1 노즐 어셈블리(10)의 제3 용기(11c)에만 전압이 인가되어 제3 용기(11c)와 기관(60) 사이에 전위차가 발생하여 전자 수송층 재료를 상기 기관(60) 상에 분출된다. 전자 주입층 재료는 스프레이 형태로 분출된다. 전자 수송층 재료 분출시 스테이지(70)는 X축 방향 또는 -X축 방향으로 이동하며, 이에 따라 발광층을 덮도록 기관(60) 상에 전자 수송층 재료가 도포된다.
- [0112] 전자 수송층 재료의 분출이 있는 후에는 기관(60) 상에 도포된 전자 수송층 재료를 경화시킨다. 스테이지(70)에 내장된 히터는 기관(60)을 가열하여 전자 수송층 재료를 열경화시켜서 전자 수송층을 형성한다.
- [0113] 이어서, 스테이지(70)는 제3 노즐 어셈블리(30)에 인접하도록 이동한다. 제3 노즐 어셈블리(30)에 의해 금속층 재료가 기관(60) 상으로 분출된다. 금속층 재료는 스프레이 형태로 제3 노즐 어셈블리(30)에서 분출된다. 제3 전원부(34)는 제3 용기부(31)에 전압을 인가하여 금속층 재료가 기관(60) 상에 분출되도록 한다. 분출된 금속층 재료는 전자 수송층을 덮도록 기관(60) 전체에 도포될 수 있다.
- [0114] 금속층 재료의 분출이 있는 후에 기관(60) 상에 도포된 금속층 재료를 경화시킨다. 스테이지(70)에 내장된 히터는 기관(60)을 가열하여 금속층 재료를 열경화시켜서 대향 전극(63)을 형성한다.
- [0115] 이와 같이, 본 발명의 일 측면은 공통층과 발광층 뿐만 아니라 대향 전극까지 일련의 공정에 의해 형성되므로 공정이 단순화되고 생산성이 향상된다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르는 박막 형성 공정은 대기압 중에서도 공정이 가능하므로 고가의 진공 챔버를 구비할 필요가 없어 시설 투자비를 절감할 수 있다.
- [0116] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

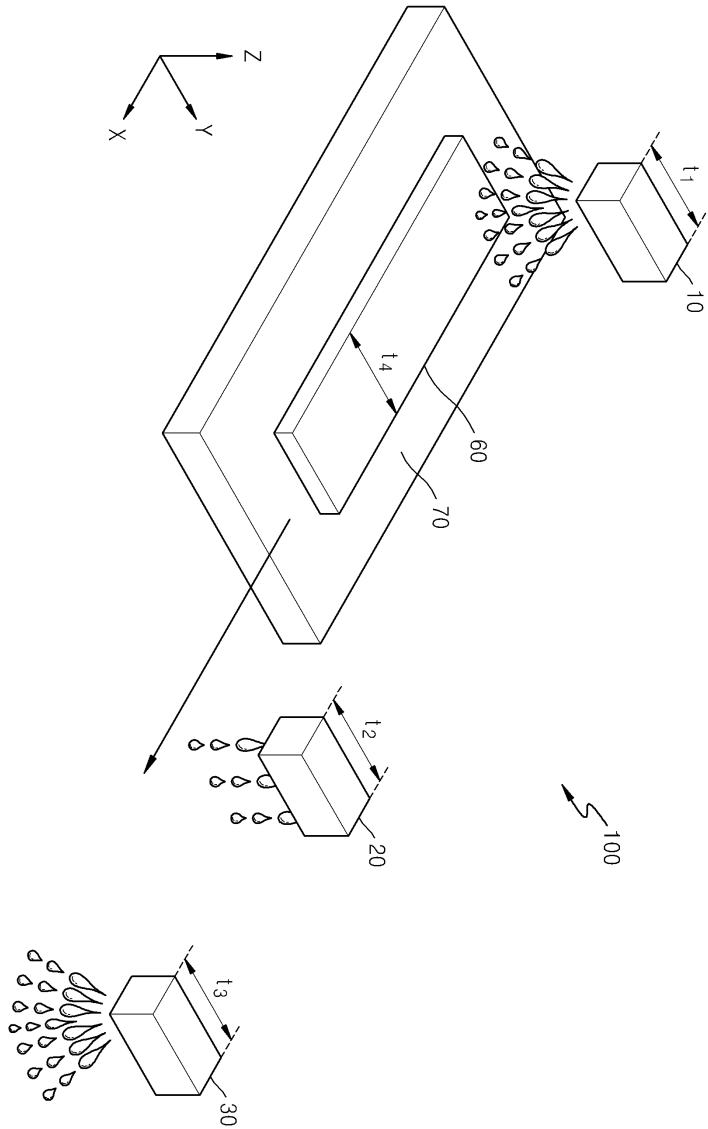
- [0117] 100: 박막 형성 장치
- 10: 제1 노즐 어셈블리 20: 제2 노즐 어셈블리
- 30: 제3 노즐 어셈블리 11: 제1 용기부
- 21: 제2 용기부 31: 제3 용기부
- 12: 제1 노즐부 22: 제2 노즐부
- 32: 제3 노즐부 13, 23, 33: 격벽

14a, 14b, 14c: 제1 전원부 24: 제2 전원부

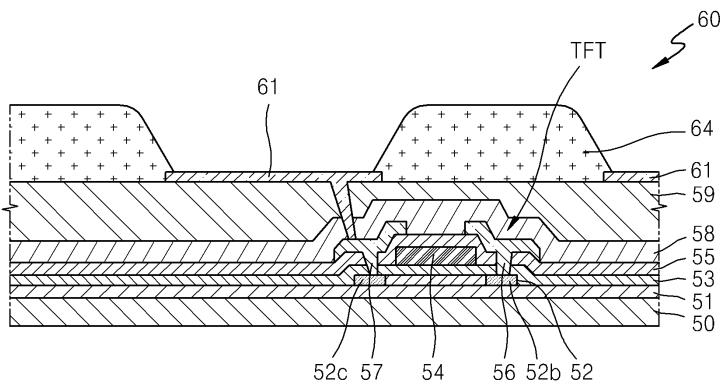
34: 제3 전원부

도면

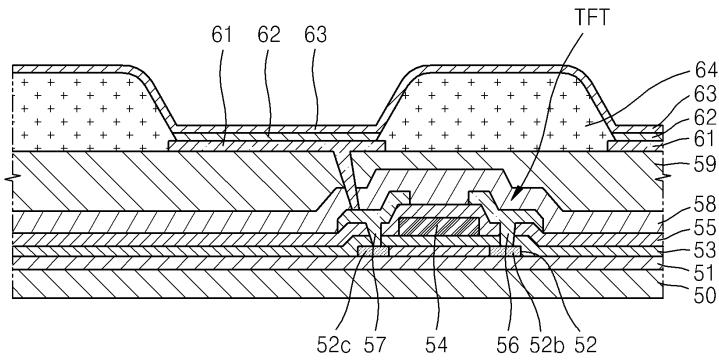
도면1



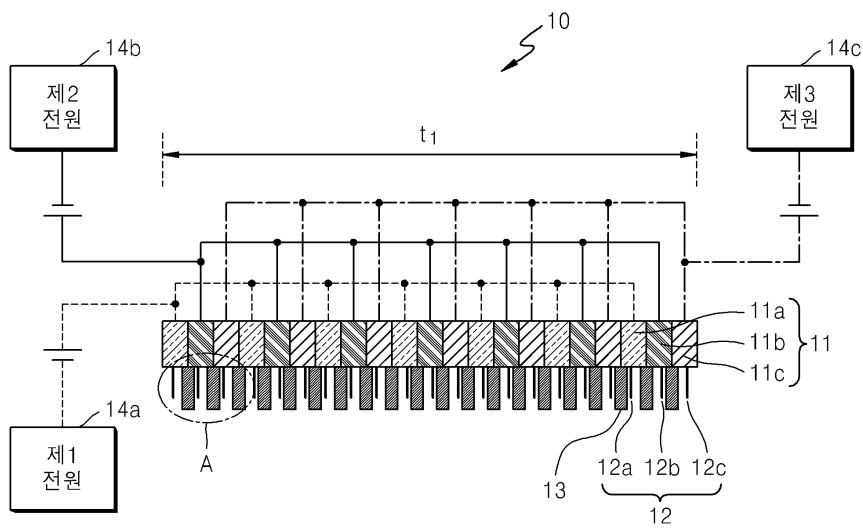
도면2



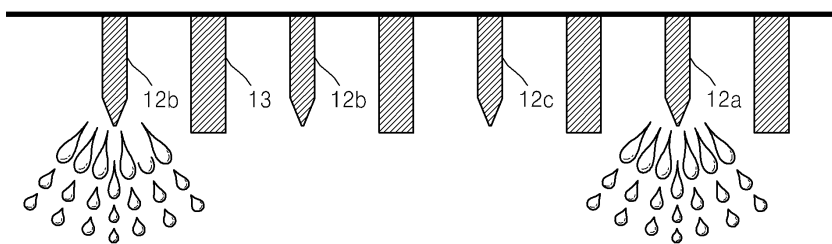
도면3



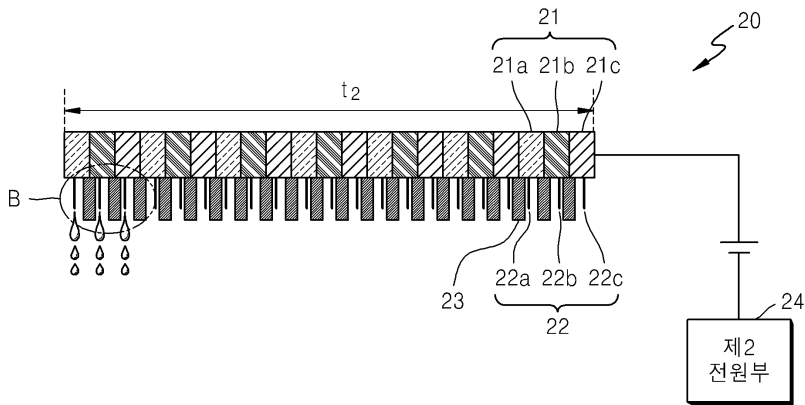
도면4



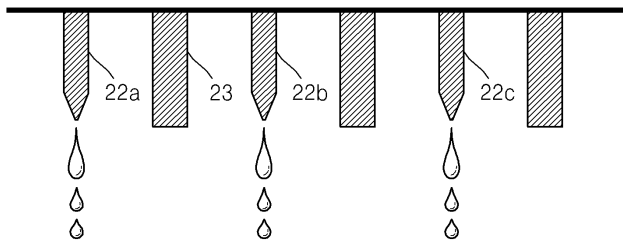
도면5



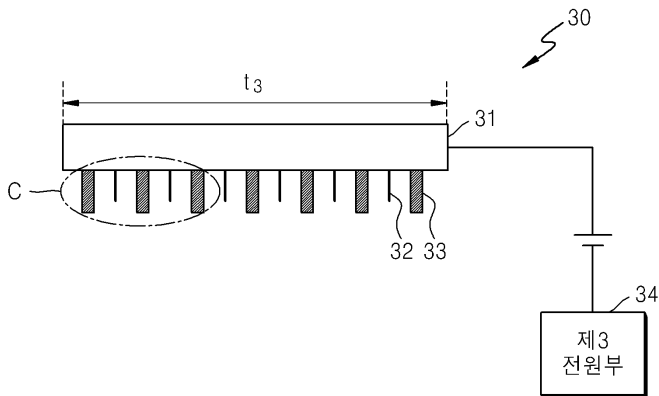
도면6



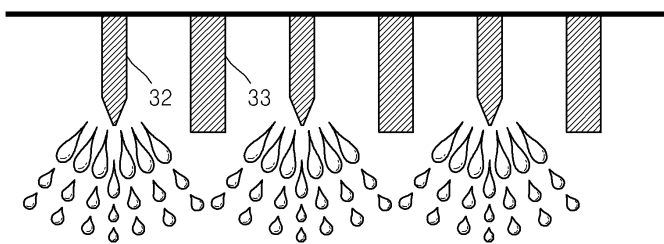
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	薄膜形成装置，使用其制造有机发光显示器的方法，以及制造该薄膜形成装置的方法		
公开(公告)号	KR1020120068072A	公开(公告)日	2012-06-27
申请号	KR1020100104738	申请日	2010-10-26
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	CHO SUNG HWAN 조성환 SHIN HYEAE WEON 신혜원		
发明人	조성환 신혜원		
IPC分类号	H01L51/56 B05C5/00		
CPC分类号	H01L51/56 H01L2227/323 H01L33/00 B05B5/035 B05B5/0255 H01L51/0005		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一方面涉及具有改进的制造产量的薄膜形成装置，其可以容易地应用于大型基板批量生产过程，使用该装置的有机发光显示器制造方法以及制造的有机发光显示装置用这个。图像的存在（专业参考）。

